

TITLE OF THE INVENTION

顕微鏡用 2 軸ステージ

two axis stage for microscope

BACKGROUND OF THE INVENTION

本発明は試料の精密位置決めに使われる顕微鏡用 2 軸ステージに関する。

一般に顕微鏡用 2 軸（例えば X Y）ステージは、基準となるベース上に X 方向に移動可能な X テーブルが積まれ、その上に、X 方向と垂直な Y 方向に移動する Y テーブルを積層した構造になっている。X Y ステージでは、特許文献 1 に見られるように、アクチュエータとして回転モータと送りネジを使用する場合が多い。これらは X テーブル、Y テーブル共に同様の送り機構を有し、この送り機構は、可動側に固定されるナット部と、可動側ナット部と螺合され移動方向に対し回転自在に軸支される送りネジ、及び前記送りネジを回転させるためのモータから構成される。

また、X Y ステージを所定雰囲気あるいは真空中に保たれたチャンバ内で使用する場合、モータは放電、寿命、メンテナンス性といった面からチャンバの外側に配置するのが望ましい。しかし、上記 X Y ステージでは X テーブルの移動と共に Y テーブル送り機構が X 方向に移動するため、モータをチャンバ外側に配置するのは困難である。そこで従来は、例えば図 6 に示すように、Y テーブル 31 を移動させるには、チャンバ 32 の外側に配置したサブチャンバ 33 内の Y 送りネジ 35 に連結される Y 駆動軸 36 で、Y テーブル 31 端部に設けられた X 方向にスライド可能な案内レール 37 を押し引きすることにより、X テーブル 30 移動に伴う Y テーブル 31 と Y 送りネジ 35 間の横ずれを吸収し、Y 軸方向の移動を可能にしていた。

特開平 7-142558 号公報には、X 軸方向への移動機構と、Y 軸方向への移動機構を積層配置する X Y ステージが開示されている。

SUMMARY OF THE INVENTION

特許文献 1 に開示されるような X Y ステージでは、一軸方向に移動する送り機構を持つテーブルを、2 台それぞれ直角方向に移動するように積層するため、一般にステージ全高

が厚くなる。また、XテーブルにはYテーブル（上テーブル）駆動用の送り機構を搭載するため、ステージ全体の重心高さが高くなり、ステージの機械共振周波数が低下する傾向にある。また、Xテーブル送り機構側で、移動重量が重くなるため高速移動には大出力モータが必要となるという問題がある。

一方、所定雰囲気あるいは真空中に保たれたチャンバ内でX Yステージを使用する場合、図6に示す方法では、チャンバ32の外側にサブチャンバ33を設ける構造のため、装置全体の床投影面積が大きくなる問題がある。また、Xテーブル30移動に伴うYテーブル31推力点変化による、Yテーブル31姿勢精度への影響も懸念される。

本発明の目的は、これらの問題点を解決し、薄型で低振動及び高速移動が可能であり、床投影面積を変化させず所定雰囲気あるいは真空中に保たれたチャンバ内への適用が可能なX Yステージを提供することである。

本発明では、試料を載置すると共に第1方向に移動可能な第1テーブルと、当該第1テーブルを前記第1方向に案内すると共に前記第1方向と垂直な第2方向に移動可能な第2テーブルと、当該第2テーブルを前記第2方向に案内するベースと、前記第1テーブルおよび第2テーブルをそれぞれ駆動させる駆動機構とを備えた顕微鏡用2軸ステージにおいて、前記第1テーブルを移動させる駆動機構によって前記第1方向に移動可能な第3テーブルを前記ベース上に備え、さらに、前記第3テーブル上に前記第2方向に移動可能な連結部材を設け、前記連結部材が前記第2テーブルの下部から前記第1テーブルと結合した。

また本発明では試料を載置すると共に第1送りねじによって第1方向に移動する第1テーブルと、当該第1テーブルを前記第1方向に案内すると共に第2送りねじによって前記第1方向と垂直な第2方向に移動する第2テーブルと、当該第2テーブルを前記第2方向に案内するベースとを備えた顕微鏡用2軸ステージにおいて、前記第1送りねじによって前記第1方向に移動可能な第3テーブルを前記ベース上に備え、前記第2送りねじは、前記第1方向において前記ベースの中心よりベース端部側に配置され、前記第1送りねじは、ステージ移動平面へ投影したとき前記第2送りねじと交差しないように配置され、前記第3テーブルは前記第2方向に移動可能な連結部材を介して前記第2テーブルの下側から前記第1テーブルと結合した。

また本発明では、上記顕微鏡用2軸ステージにおいて、前記第1テーブルと前記連結部

材が、前記第 2 テーブルに設けられた前記第 1 方向に長い抜き穴を貫通している。

以上の構成を備えているので、ステージ全高及び重心高さが低くなり、薄型で低振動な試料ステージが提供される。また移動物重量が少なくなりステージ高速化にも対応可能になる。さらに、第 3 テーブル上に備えられる第 2 方向に移動可能な連結部材により、第 1 テーブルと第 1 送りネジ間に生じる第 2 方向横ずれを吸収するので、床投影面積を変化させず所定雰囲気あるいは真空中に保たれたチャンバ内に搭載可能となる。

BRIEF DESCRIPTION OF THE DRAWINGS

図 1 は、本発明の一実施例である X Y ステージを示す斜視図である。

図 2 は、ベースの構造の一例を示す斜視図である。

図 3 は、本発明の別の実施例である X Y ステージを示す斜視図である。

図 4 は、本発明による X Y ステージを所定雰囲気あるいは真空中に保たれたチャンバ内に適用した一例を示す平面図である。

図 5 は、本発明による X Y ステージを電子顕微鏡装置に搭載した場合の一実施例である。

図 6 は、従来技術を説明する X Y ステージ平面図である。

DESCRIPTION OF THE PREFERRED EMBODIMENTS

図 1 は本発明の一実施例である顕微鏡用 2 軸（ここでは X Y）ステージを示す斜視図である。本 X Y ステージはベース 1、X テーブル 2 及び Y テーブル 3 を X 方向に移動させるための X ガイド部 5 と駆動機構、試料を載置する Y テーブル 3、Y テーブル 3 を Y 方向に案内するための Y ガイド部 6、第 3 テーブル 4 及び駆動機構から構成される。図 2 に示すように、ベース 1 には X テーブル 2 及び Y テーブル 3 の駆動手段である送りネジ 7、8 が配置される。ここで、X 送りネジ 7 をベース 1 の中心よりベース 1 端部側に配置することで、Y 送りネジ 8 の設置スペースを設け、それぞれ X Y 平面図上で交差しないように配置可能となる。またベース 1 には、Y 送りネジ 8 と平行に取付けられたガイド部 A 1 3 により案内され Y 方向に移動可能な第 3 テーブル 4 を配置し、第 3 テーブル 4 は Y 送りネジ 8 に螺合される Y ナット部 10 と結合される。さらに、第 3 テーブル 4 には X 方向に移動可能なスライド部 14 を設け、スライド部 14 は X テーブル 2 上に積層された Y テーブル 3

とXテーブル2下側から連結される。ここで、Yテーブル3とスライド部14の連結は、Y方向に長い抜き穴15をXテーブル2に設け、連結部材A16を介し結合する。

いま、X駆動モータ11に駆動信号を送ると、X送りネジ7が回転し、Xナット部9を介しXテーブル2がYテーブル3と共にX軸上を前後移動する。この時、Yテーブル3と第3テーブル4の連結部材A16も第3テーブル4上に設けられたスライド部14によりX方向にスライド可能であり、共に移動する。次にY駆動モータ12に駆動信号を送ると、Y送りネジ8が回転し、第3テーブル4がYテーブル3と共にY軸上を前後移動する。このとき、連結部材A16はXテーブル2に設けられたY方向に長い抜き穴15を通る。

この構造により、比較的重量のある駆動機構を両軸ともベース1に取付け可能になり、Yテーブル3に固定される試料を高速に、精度良く位置決めすることができる。さらに、ステージ重心高さが低くなるうえ、ステージ全高も薄くできるので、薄型で低振動なXYステージが実現可能になる。

図3は、本発明の別の一実施例であるXYステージを示す斜視図である。本実施例では第2テーブル2にY方向に長い抜き穴15を設けず、第2テーブル2の側面を介す連結部材B17を設けている。本実施例の効果も上記の実施例と同様である。

図4は、本XYステージを所定雰囲気あるいは真空中に保たれたチャンバ18内に配置した場合の一実施例である。両軸送りネジ7、8をベース1内に配置するので、図6に見られるサブチャンバ33が不要となり床投影面積が変化することがない。また、従来のようなXテーブル30移動に伴うYテーブル31推力点変化も起きず、ストローク内でバラツキの少ない安定した姿勢精度が期待できる。

図5は、本XYステージを電子顕微鏡装置に搭載した場合の一実施例である。電子顕微鏡装置は、鏡筒20内でフィラメント22から発生した電子ビーム23を偏光及び集光させ試料21表面に照射する。電子ビーム照射によって試料21から発生される2次電子27を2次電子検出器28で捕らえ、図示されていないが、検出された2次電子信号に基づいて像表示装置に試料像が表示される。ここで、試料室19及び鏡筒20内は真空状態に維持されている。本発明によると、ステージ重心高さを低くし、且つステージ全高を薄くできるので、薄型で低振動なXYステージが提供されるため、外乱等によるステージの振動振幅が抑制され、試料像への影響が少なくなり、像分解能が向上する。また、精密なステージ高速位置決めが可能になるので、特に半導体素子製造検査分野等で重要視される装

置のスループットを向上させることが可能になる。

本発明は、ベースとX Y方向に移動可能なステージを備える顕微鏡用2軸ステージにおいて、以上説明したように構成されているので下記のような効果を奏する。

(1) 第3テーブルを用いベースに重量のある駆動機構を両軸搭載するので、移動物重量が少なくなりステージ高速化にも対応する。また、ステージ全高及び重心高さが低くなるので、薄型で低振動なX Yステージが実現可能になる。

(2) 第3テーブルに設けられる例えばX方向に移動可能なスライド部により、YテーブルとY方向送りネジ間のX方向横ずれを吸収するので、床投影面積を変化させず所定雰囲気あるいは真真空に保たれたチャンバ内に適用可能になる、さらに、従来のようなXテーブル移動に伴うYテーブル推力点変化も起きないので、ストローク内でバラツキの少ない安定した姿勢精度が期待できる。

(3) 本X Yステージを電子顕微鏡装置に搭載した場合、薄型で低振動なX Yステージが提供されるため、外乱等によるステージの振動振幅が抑制され、試料像への影響が少なくなり、像分解能が向上する。また、精密なステージ高速位置決めが可能になるので、特に半導体素子製造検査分野等で重要視される装置のスループットを向上させることが可能になる。

What is claimed is:

1. 試料を載置すると共に第1方向に移動可能な第1テーブルと、当該第1テーブルを前記第1方向に案内すると共に前記第1方向と垂直な第2方向に移動可能な第2テーブルと、当該第2テーブルを前記第2方向に案内するベースと、前記第1テーブルおよび第2テーブルをそれぞれ駆動させる駆動機構とを備えた顕微鏡用2軸ステージにおいて、前記第1テーブルを移動させる駆動機構によって前記第1方向に移動可能な第3テーブルを前記ベース上に備え、さらに、前記第3テーブル上に前記第2方向に移動可能な連結部材を設け、前記連結部材が前記第2テーブルの下部から前記第1テーブルと結合されることを特徴とした顕微鏡用2軸ステージ。
2. 試料を載置すると共に第1送りねじによって第1方向に移動する第1テーブルと、当該第1テーブルを前記第1方向に案内すると共に第2送りねじによって前記第1方向と垂直な第2方向に移動する第2テーブルと、当該第2テーブルを前記第2方向に案内するベースとを備えた顕微鏡用2軸ステージにおいて、前記第1送りねじによって前記第1方向に移動可能な第3テーブルを前記ベース上に備え、前記第2送りねじは、前記第1方向において前記ベースの中心よりベース端部側に配置され、前記第1送りねじは、ステージ移動平面へ投影したとき前記第2送りねじと交差しないように配置され、前記第3テーブルは前記第2方向に移動可能な連結部材を介して前記第2テーブルの下側から前記第1テーブルと結合されることを特徴とする顕微鏡用2軸ステージ。
3. 請求項1または請求項2に記載の顕微鏡用2軸ステージにおいて、前記連結部材が、前記第2テーブルに設けられた前記第1方向に長い抜き穴を貫通していることを特徴とする顕微鏡用2軸ステージ。
4. 請求項1、請求項2または請求項3に記載の顕微鏡用2軸ステージにおいて、ステージ構造が所定雰囲気あるいは真空中に保たれるチャンバ内に格納され、且つ駆動手段であるモータが前記チャンバ外に固定されていることを特徴とする顕微鏡用2軸ステージ。
5. 請求項1、請求項2または請求項3に記載の顕微鏡用2軸ステージを備えたことを特徴とする荷電粒子線装置。

Abstract

薄型で低振動及びステージ高速化に対応し、チャンバ内に配置しても床投影面積の変化しない顕微鏡用 2 軸ステージを実現する。

ベース 1 と、X 送りネジ 7 により前記ベース 1 上を X 方向に移動可能な X テーブル 2 と、前記 X テーブル 2 上を Y 方向に移動可能に支持された Y テーブル 3 とを備えた X Y ステージにおいて、ベース 1 上に配置された Y 送りネジ 8 により、前記ベース 1 上を Y 方向に移動可能な第 3 テーブル 4 を設け、さらに、前記第 3 テーブル 4 上に X 方向に移動可能なスライド部 1 4 を設け、前記スライド部 1 4 を Y テーブル 3 と結合した。

Selected drawing:Fig.1